

# Soziale Beziehungen, räumliche Organisation und Verteilung agonistischer Interaktionen in einer Gruppe von Hausmeerschweinchen (*Cavia aperea* f. *porcellus*)

Von N. SACHSER

*Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie, Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld*

*Eingang d. Ms. 8. 8. 1982*

## Abstract

*Social relations, spatial organization and distribution of agonistic encounters in a group of Guinea pigs (*Cavia aperea* f. *porcellus*)*

Studied were social and spatial relations and the distribution of agonistic encounters in a group of guinea pigs (12 males, 12 females) to elucidate the dynamics and functions of the social organization. Agonistic and courtship behaviour for 15 months, spatial distributions for 9 months were recorded regularly. Long-lasting attachments between males and females were found. Most animals showed spatial preferences. The strongest males lived together with "their" females in non-overlapping, territorial areas; less stronger males wandered about with "their" females, or were next to "their" females only near estrous. The lowest ranking males neither showed spatial nor sexual preferences. Males were stronger next to "their" females, inside their "territories" and near the estrous of one of their females. Most agonistic encounters were found between the strongest males and those males showing sexual interest in the strongest males' females, or staying nearest to these females. Escalated fights were most frequent between the strongest males.

The results indicate that the spatial organization is influenced by the bond-like attachments between males and females and by the dominance relations between the males. The social organization provides the animals with an orientation, reduces escalated fighting and ensures the strongest males reproductive success.

## Einleitung

Über das Sozialverhalten von Hausmeerschweinchen (*Cavia aperea* f. *porcellus*) liegt eine größere Anzahl von Untersuchungen vor (KING 1956; KUNKEL und KUNKEL 1964; ROOD 1972; COULON 1975, 1975; BERRYMAN 1977, 1978; PETTIJOHN 1979). Ungeklärt sind jedoch noch die Zusammenhänge zwischen der räumlichen Organisation und den sozialen Beziehungen. Eine für die hier angesprochene Fragestellung besonders relevante Arbeit wurde von JACOBS (1976) durchgeführt. Er fand, daß bestimmte Männchen wesentlich mehr Sexualverhalten gegen ein bestimmtes Weibchen während deren Tragzeit richteten als andere Männchen. Diese Beziehung von Männchen zu Weibchen (male-female association) betrachtete er als die Grundeinheit der Sozialstruktur bei Hausmeerschweinchen. SACHSER und HENDRICH (1982) beschrieben, daß ein bis fünf Männchen ihr Sexualverhalten gegen dasselbe Weibchen richten konnten. Jeweils das ranghöchste dieser Männchen wurde als „Besitzer“ bezeichnet. „Besitz“ bestimmter Weibchen war ein langfristiges Phänomen, im beobachteten Fall von bis zu 27 Monaten. Männchen konnten Besitzer von ein bis sechs Weibchen sein.

KING (1956) gab Beispiele ortsabhängiger Dominanz bei Meerschweinchenmännchen. FUCHS (1980) fand Ortspräferenzen für die Mehrzahl der von ihm beobachteten Tiere. Eine Untersuchung, die die sozialen Beziehungen bei Hausmeerschweinchen und deren räumliche Organisation berücksichtigt, existiert nicht.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Beziehungen von 24 Hausmeerschweinchen (12 Männchen, 12 Weibchen) zueinander, ihre räumliche Verteilung, die Dominanzverhältnisse unter den Männchen sowie das Auftreten agonistischer Interaktionen untersucht. Besonders beachtet wurden die Zusammenhänge zwischen den sozialen und den räumlichen Komponenten der Organisation.

## Material und Methode

Acht adulte Tiere (vier Männchen, vier Weibchen) wurden in eine quadratische Klimakammer von 7,84 m<sup>2</sup> Grundfläche und 2,20 m Höhe eingesetzt. In dem Raum befanden sich zwei Hütten, eine Holzkiste, zwei Futternäpfe sowie eine Trinkschale (Abb. 2). Der Boden war mit Streu ausgelegt. Gefüttert wurde ad libitum mit kommerziellem Kraftfutter und Wasser. Äpfel, Möhren und Heu wurden zusätzlich gleichmäßig im Raum verteilt. Die Temperatur betrug 20 °C, die Luftfeuchtigkeit 70 %, die Licht- und Dunkelperiode je 12 h. Als sechs Monate nach Versuchsbeginn im Februar 1980 eine Individuenzahl von 12 Männchen und 12 Weibchen erreicht war, wurden alle danach geborenen Jungtiere an ihrem 30. Lebenstag aus der Gruppe entfernt.

Von August 1979 bis November 1979 und von Februar 1980 bis März 1981 wurden die Tiere durch die geöffnete Tür der Klimakammer drei- bis viermal wöchentlich in halbstündigen Einheiten zwischen 10.00 und 14.00 Uhr beobachtet. Die Gesamtzahl der Beobachtungsstunden betrug 120. Verhaltensweisen aus den Bereichen des agonistischen und des Sexualverhaltens wurden quantitativ erfasst (für eine Beschreibung der Erfassungsmethoden siehe SACHSER und HENDRICHS 1982). Da das Gehege durch Markierungen an den Seitenwänden in neun gleichgroße Quadrate (eins bis neun) unterteilt war, konnte für jede Interaktion notiert werden, in welchem Quadrat sie stattfand. Von Juli 1980 bis März 1981 wurde zudem an jedem Beobachtungstag für jedes der 24 adulten Tiere registriert, in welchem der neun Quadrate es sich am häufigsten aufgehalten hatte.

## Definitionen

Jede Sequenz von Sexualverhaltensweisen, die Männchen gegenüber Weibchen ausführten, wurde unabhängig von der Länge der Verhaltenssequenz und den gezeigten Verhaltensweisen als eine sexuelle Einheit gewertet (vgl. JACOBS 1976). Von einer Präferenz eines Männchens für ein Weibchen wurde gesprochen, wenn a. dieses Männchen gegenüber einem bestimmten Weibchen wenigstens doppelt soviel Sexualverhalten pro Monat zeigte wie jedes andere Männchen, oder b. dieses Männchen mehr als doppelt soviel Sexualverhalten gegenüber einem bestimmten Weibchen zeigte wie durchschnittlich gegenüber jedem Weibchen der Gruppe. Ein Männchen wurde als „Besitzer“ bezeichnet, wenn es entweder als einziges Männchen eine Präferenz für ein bestimmtes Weibchen zeigte, oder, falls mehrere Männchen Präferenzen für dasselbe Weibchen zeigten, wenn es das höchstrangige dieser Tiere war. Jede Interaktion, in der sich ein Männchen einem anderen näherte und eines der beiden auswich, wurde als agonistische Interaktion zwischen diesen beiden Männchen gewertet, unabhängig von der Länge der Interaktion und davon, welche Verhaltenselemente zwischen Annäherung und Ausweichen dargeboten wurden. Das ausweichende Tier wurde jeweils als das unterlegene bezeichnet.

Ähnlich wie bei COULON (1975) wurde zur Bestimmung der Rangordnung für jedes Männchen der Index

$$\frac{Ag+}{Ag+ + Ag-}$$

für einen bestimmten Zeitraum berechnet, wobei Ag- die Anzahl der Fälle darstellt, in denen ein Männchen X vor anderen Männchen auswich und Ag+ die Anzahl der Fälle, in denen andere Männchen vor X auswichen. Der Index kann zwischen 0 und 1 variieren; je höher der Wert, desto höherrangig ist das entsprechende Männchen.

Die agonistischen Interaktionen zwischen jeweils zwei Männchen wurden in drei Kategorien unterteilt: a. „eskalierte Kämpfe“: beide Männchen zeigen „Gegenüberstellen“, „Zähnewetzen“ und „Schrägstellen“ (vgl. ROOD 1972); b. „Kämpfe“: beide Männchen zeigen zwar „Gegenüberstellen“, aber nur eines der Tiere „Zähnewetzen“ und/oder „Schrägstellen“; c. „nicht eskalierte agonistische Interaktionen“: es trat nur „Gegenüberstellen“ auf, oder auf „Annäherung“ eines Tieres folgte sofortiges „Ausweichen“ des anderen.

## Ergebnisse

### Die Beziehungsstruktur in der Beobachtungsgruppe

Abb. 1 stellt die Beziehungsstruktur in der Beobachtungsgruppe von Februar 1980–März 1981 dar. Der Großteil der Männchen hatte Präferenzen für bestimmte Weibchen ausgebildet. Zu jedem Zeitpunkt bestanden Präferenzen für alle vorhandenen Weibchen.

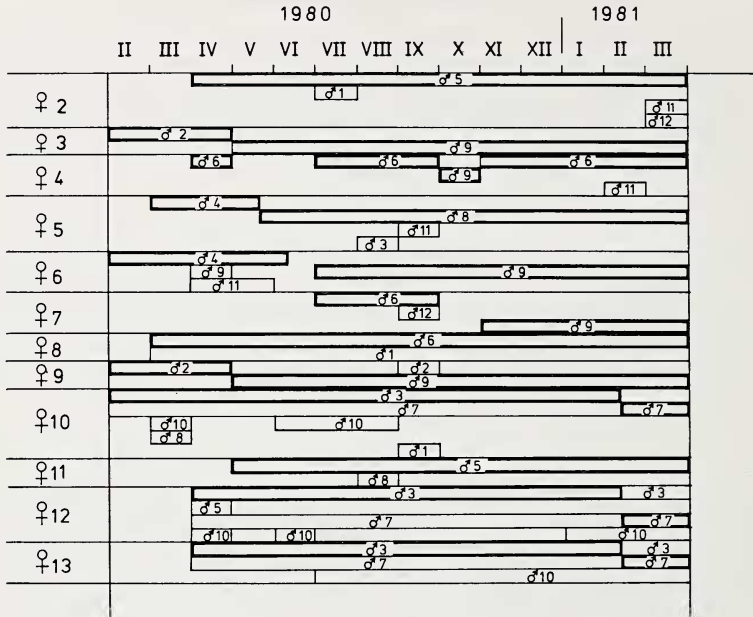


Abb. 1. Beziehungsstruktur in der Beobachtungsgruppe von Februar 1980–März 1981. Die horizontalen Säulen geben die Dauer der Präferenzen bestimmter ♂♂ für die links stehenden ♀♀ an. Dick umrandet sind die jeweiligen Besitzer. Die dargestellten Beziehungen repräsentieren mehr als 80 % der über 2600 beobachteten Sequenzen von Sexualverhaltensweisen, die adulte ♂♂ von Februar 1980–März 1981 gegen ♀♀ richteten

Ein bis drei Männchen konnten zum selben Zeitpunkt Präferenzen für ein bis vier Weibchen zeigen. Der Besitz eines bestimmten Weibchens (♂3–♀10) konnte ebenso wie Präferenzen ohne Besitz (♂7–♀10) bis zu 12 Monate dauern. Der Besitz der Weibchen konnte wechseln. Maximal fünf der 12 Männchen waren zum selben Zeitpunkt Besitzer.

### Die räumliche Verteilung der Tiere

In der gegebenen Situation zeigten die Tiere eine deutliche räumliche Organisation. Drei von fünf Besitzern (die drei durchschnittlich ranghöchsten Männchen der Gruppe) zeigten dauerhafte nicht überlappende Hauptaufenthaltsgebiete. Hier befanden sie sich die meiste Zeit mit ihren Weibchen sowie mit den Männchen, die Präferenzen für dieselben Weibchen zeigten. In diesen Gebieten hatten die Tiere ihre Ruhe- und Schlafplätze, hier fand der Großteil der Interaktionen statt. Die Hauptaufenthaltsgebiete konnten monatelang konstant bleiben, dann aber zugunsten neuer dauerhafter Hauptaufenthaltsgebiete in einem anderen Teil des Raumes aufgegeben werden.

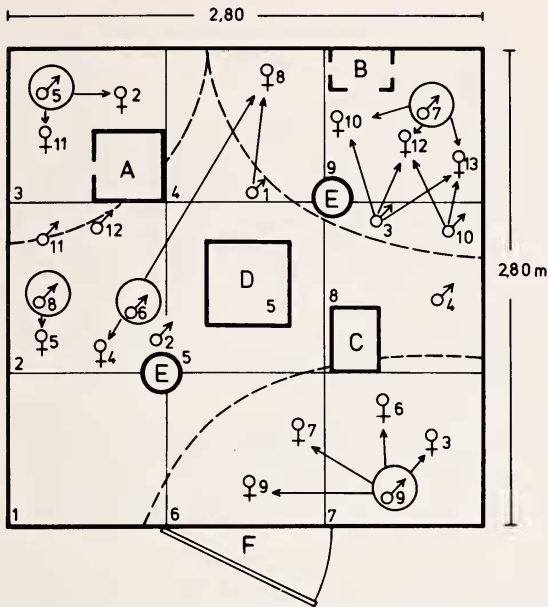


Abb. 2. Räumliche Organisation und soziale Beziehungen im Februar 1981. Pfeile zeigen Präferenzen für ♀♀, die länger als zwei Monate dauerten. Umrandete ♂♂ sind Besitzer, gestrichelte Linien Grenzen der Hauptaufenthaltsgebiete der drei stärksten Besitzer und ‚ihrer‘ ♀♀. A: Plexiglashütte (ein Ein- und Ausgang); B: Holzhütte (drei Ein- und Ausgänge); C: geschlossene Holzbox; D: Trinkschale; E: Futternäpfe; F: Tür der Klimakammer; 1–9: Zeichnung der in 9 gleichgroße Quadrate unterteilten Grundfläche

Einer der Besitzer (♂8, das durchschnittlich rangvierte Männchen der Gruppe), zog zusammen mit seinem Weibchen (♀5) im Raum umher. Einer der Besitzer (♂6, das durchschnittlich rangfünfte Männchen der Gruppe), seine Weibchen sowie ein Männchen (♂1), das ebenfalls Präferenzen für eines dieser Weibchen zeigte, zogen unabhängig voneinander im Raum umher. Die Hauptaufenthaltsgebiete dieser Tiere fielen nur nahe des Östrus eines der Weibchen zusammen.

Für die rangniedrigsten Männchen (♂2, ♂4), die keine längerfristigen Präferenzen in der Zeit von Juli 1980–März 1981 ausbildeten, konnten keine dauerhaften räumlichen Bevorzugungen gefunden werden.

In allen 16 Fällen, in denen Männchen von Juli 1980–März 1981 Präferenzen für bestimmte Weibchen ausgebildet hatten, hatten diese Männchen ihren Hauptaufenthaltsort häufiger mit ihren Weibchen im selben Quadrat als mit irgendeinem anderen Weibchen (Chi-Quadrat-Test;  $p < 0.001$ ). Besitzer hatten häufiger ihren Hauptaufenthaltsort gemeinsam mit Nicht-Besitzern im selben Quadrat als mit anderen Besitzern (Chi-Quadrat-Test;  $p < 0.001$ ).

### Dominanzverhältnisse unter den Männchen

Abb. 3 zeigt, daß der Rangindex aller acht Besitzer, die von Februar 1980–März 1981 beobachtet wurden, nahe des Östrus eines ihrer Weibchen durchschnittlich höher war als während der gesamten Zeit des Weibchen-Besitzes. Die deutlichste Erhöhung des Rangindex zeigten die von Juni 1980–März 1981 durchschnittlich rangvierten bzw. rangfünften Besitzer ♂8 und ♂6, die keine dauerhaften Hauptaufenthaltsgebiete besaßen. Von den 39 Fällen, in denen in der Zeit drei Tage vor bis einschließlich des Tages, an dem der Östrus auftrat, beobachtet wurde, zeigten die betreffenden Besitzer in 36 Fällen einen höheren Rangindex als durchschnittlich während der Zeit des Weibchen-Besitzes. In 28 Fällen wurde ein Rangindex von 1,00 berechnet.

In den Fällen, in denen unmittelbar während des Östrus beobachtet werden konnte, hielten alle Besitzer einen kreisförmigen Raum um ihr östrisches Weibchen von jedem

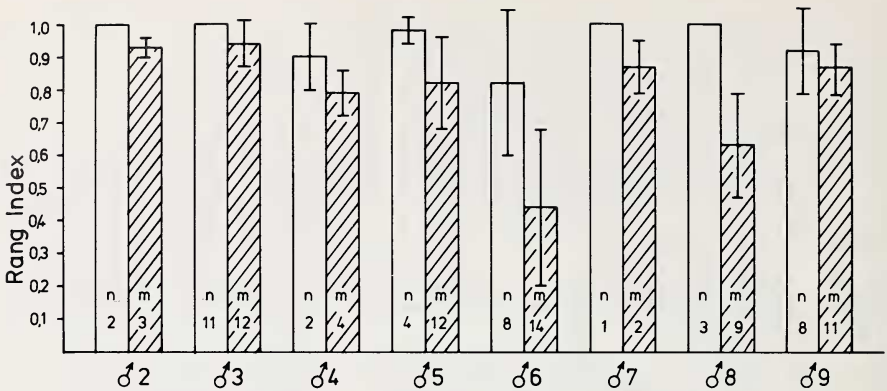


Abb. 3. Vergleich der Rangindices von Besitzern während der gesamten Zeit des Weibchen-Besitzes (schraffierte Säulen) und während der Zeit drei Tage vor bis einschließlich des Tages des Östrus eines ihrer ♀♀ (weiße Säulen). n: Anzahl der Rangindices, die in die Berechnung des durchschnittlichen Rangindex nahe des Östrus eingingen; m: Anzahl der monatlichen Rangindices, die in die Berechnung des durchschnittlichen Rangindex während der gesamten Zeit des Weibchen-Besitzes eingingen

anderen Männchen frei, auch von solchen Männchen, die ihnen zu anderen Zeitpunkten deutlich überlegen gewesen waren, und kopulierten als erste und am häufigsten mit ihrem Weibchen.

Aus Tab. 1 ergibt sich, daß Besitzer, die langfristige (vier Wochen – sieben Monate) Hauptaufenthaltsgebiete besaßen, deutlich weniger im „eigenen“ Gebiet vor anderen Männchen auswichen als anderswo. Vor allem nahe des Östrus eines ihrer Weibchen verteidigten Besitzer ihr Areal.

Aber auch unabhängig von ihrem Hauptaufenthaltsgebiet und dem Zeitpunkt des Östrus eines ihrer Weibchen wichen Besitzer in der Nähe ihrer Weibchen seltener vor anderen Männchen aus als anderswo. Besonders deutlich war diese Tendenz bei dem Besitzer zu beobachten, der gemeinsam mit seinem Weibchen im Raum umherzog. In

Tabelle 1

Vergleich der Ausweichhäufigkeiten von Besitzern in ihrem dauernden Hauptaufenthaltsgebiet und außerhalb dieses Areals

Zeitraum	♂♂	Hauptaufenthaltsgebiet	Häufigkeit des Ausweichens vor anderen ♂♂	
			im Hauptaufenthaltsgebiet	in anderen Arealen
17. 07. 80 – 08. 02. 81	♂3	8, 9	4 (19)	17 (81)
27. 08. 80 – 26. 11. 80	♂5	3	4 (20)	14 (54)
27. 11. 80 – 15. 01. 81	♂5	1, 2	12 (46)	14 (54)
16. 01. 81 – 02. 03. 81	♂5	3	0 (0)	5 (100)
09. 02. 81 – 10. 03. 81	♂7	4, 9	4 (20)	16 (80)
17. 07. 80 – 26. 08. 80	♂9	3	0 (0)	16 (100)
01. 09. 80 – 30. 09. 80	♂9	1	1 (8)	11 (92)
01. 10. 80 – 27. 10. 80	♂9	2, 3	0 (0)	8 (100)
28. 10. 80 – 11. 12. 80	♂9	1, 2	0 (9)	9 (100)
12. 12. 80 – 06. 01. 81	♂9	3	1 (13)	7 (87)
07. 01. 81 – 10. 03. 81	♂9	6, 7	1 (7)	13 (93)

In Klammern: prozentuale Häufigkeiten

dessen direkter Nähe hatte er eine vergleichbare „Kampfstärke“ wie Besitzer mit Hauptaufenthaltsgebieten in ihren Arealen.

### Die Verteilung agonistischer Interaktionen

In der Zeit von Juli 1980–März 1981 war jedes Männchen durchschnittlich in 489 agonistische Interaktionen verwickelt. Die höchsten Werte wurden für die drei Besitzer ♂ 3 (753), ♂ 5 (669), ♂ 9 (676) mit dauerhaftem Hauptaufenthaltsgebiet gefunden sowie für ♂ 7 (747), das die Weibchen von ♂ 3 übernahm. Die niedrigste Anzahl agonistischer Interaktionen zeigten die drei rangniedrigsten Männchen: ♂ 1 (246); ♂ 2 (230); ♂ 4 (230).

Tabelle 2

#### Verteilung agonistischer Interaktionen zwischen den ♂♂ von Juli 1980 bis März 1981

Vertreibendes ♂	♂♂, die mehr als doppelt so häufig vertrieben wurden wie durchschnittlich jedes ♂ in der Gruppe	Häufigkeit des Vertreibens	Rang-nachbar	Präferenz für dasselbe ♀	größte bzw. zweitgrößte räumliche Nähe zu den ♀♀ des vertreibenden ♂s
♂ 1	♂ 4	7	+		
	♂ 11	5			
♂ 2	♂ 4	5	+		
	♂ 12	4			
♂ 3	♂ 7	256		+	+
	♂ 10	142		+	+
♂ 4	♂ 2	10	+		
♂ 5	♂ 12	145		(+)	+
	♂ 11	138		(+)	+
♂ 6	♂ 11	34		(+)	
	♂ 1	32		+	
	♂ 12	32		(+)	
♂ 7	♂ 10	109		+	+
♂ 8	♂ 11	40		(+)	
♂ 9	♂ 12	132			+
♂ 10	♂ 4	41			+
	♂ 12	27			
♂ 11	♂ 12	45	+		
♂ 12	♂ 2	25		(+)	
	♂ 4	22			
	♂ 1	16	+		

+ Präferenz für dasselbe ♀ über den gesamten Zeitraum von Juli 80 bis März 81; (+) kurzzeitige Präferenz für dasselbe ♀

In all den Fällen, in denen mehrere Männchen langfristig Präferenzen für dasselbe Weibchen besaßen, vertrieben die ranghöheren dieser Männchen am häufigsten die nächst stärkeren Männchen. Lagen keine langfristigen Präferenzen anderer Männchen für die Weibchen eines Besitzers vor, so vertrieben die Besitzer am häufigsten diejenigen Männchen, die kurzfristige Präferenzen und die größte räumliche Nähe zu ihren Weibchen hatten. Zeigten keine anderen Männchen Interesse an den Weibchen eines Besitzers, so vertrieb der Besitzer jene Männchen, die sich am häufigsten in der Nähe seiner Weibchen aufhielten. Rangtiefe Männchen vertrieben am häufigsten diejenigen Männchen, die ihnen in der Rangordnung folgten. Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl agonistischer Interaktionen zwischen jeweils zwei Männchen und der Häufigkeit

mit der diese Männchen ihren Hauptaufenthaltort im selben Quadrat hatten (Spearman's  $\rho = 0.02$ ;  $n = 66$ ).

Als Element des Sexualverhaltens zeigen Meerschweinchenmännchen sogenannte „Purrlaute“ (vgl. KUNKEL und KUNKEL 1964). Hatten mehrere Männchen sexuelles Interesse an denselben Weibchen, so reagierten die Besitzer auf die „Purrlaute“ derjenigen Männchen, die Werbeverhalten ihren Weibchen gegenüber zeigten, und vertrieben sie. Werbeverhalten konnte auch ohne „Purren“ dargeboten werden, worauf die Reaktion des Besitzers ausblieb. Daneben reagierten die Besitzer selektiv auf die „Abwehrquieklaute“ ihrer Weibchen, die diese von sich gaben, wenn fremde Männchen intensives Werbeverhalten ihnen gegenüber zeigten. Die Besitzer eilten herbei und vertrieben diese Männchen.

Von Juli 1980–März 1981 wurden insgesamt 2937 agonistische Interaktionen zwischen den Männchen beobachtet. 2515 (82,4 %) hiervon waren nicht eskalierte agonistische Interaktionen, von denen 26,9 % zwischen Besitzern stattfanden. Bei 327 (14,4 %) Interaktionen handelte es sich um nicht eskalierte Kämpfe, von denen 62,1 % zwischen Besitzern stattfanden. 95 (3,2 %) Interaktionen waren eskalierte Kämpfe, von denen 87,4 % zwischen Besitzern stattfanden.

Tabelle 3

Anteil der Besitzer an unterschiedlichen Formen agonistischer Interaktionen zwischen  $\delta\delta$  von Juli 80 bis März 81

Art der agonistischen Interaktion	beobachtete Häufigkeit zwischen allen $\delta\delta$ <sup>1</sup>	beobachtete Häufigkeit zwischen Besitzern <sup>2</sup>
nicht eskalierte agonistische Interaktionen	2515 (82,4)	677 (26,9)
nicht eskalierte Kämpfe	327 (14,4)	203 (62,1)
eskalierte Kämpfe	95 (3,2)	83 (87,4)
Summe der agonistischen Interaktionen	2937 (100,0)	

<sup>1</sup> In Klammern: prozentualer Anteil an der Summe aller agonistischen Interaktionen.  
<sup>2</sup> In Klammern: prozentualer Anteil der Besitzer an der Art der agonistischen Interaktion

Charakteristisch war, daß a. Besitzer mit langfristigem Hauptaufenthaltsgebiet entweder in diesem Gebiet oder direkt daneben eskalierte Kämpfe zeigten; b. Besitzer ohne dauerhaftes Hauptaufenthaltsgebiet in der Nähe ihrer Weibchen „eskaliert“ kämpften. Zu eskalierten Kämpfen konnte es kommen, wenn das Weibchen eines Besitzers seinen Aufenthaltsort im Areal eines anderen Besitzers wählte und der Besitzer seinem Weibchen in das fremde Areal folgte.

Von Juli 1980–März 1981 wurden 84 agonistische Interaktionen zwischen Männchen und Weibchen, die von den Männchen ausgingen, beobachtet. In 83 Fällen vertrieben Männchen solche Weibchen, für die sie keine Präferenzen zeigten. In 58 der 84 Fälle vertrieb einer der Besitzer mit dauerhaftem Hauptaufenthaltsgebiet ein „fremdes“ Weibchen aus seinem Areal, in dem es sich mit seinen eigenen Weibchen befand.

## Diskussion

### Räumliche Organisation und Beziehungsstruktur

In Übereinstimmung mit den Befunden von JACOBS (1976) und SACHSER und HENDRICH (1982) bildeten die Meerschweinchenmännchen auch unter den Haltungsbedingungen dieses Experimentes bindungsähnliche Beziehungen, sogenannte Präferenzen, für

bestimmte Weibchen aus, die über längere Zeiträume bestehen bleiben konnten. Wie von FUCHS (1980) beschrieben, zeigte die Mehrzahl der Tiere Ortspräferenzen. Ähnlich den von WIRTZ (1981) untersuchten Satellitenmännchen beim Wasserbock (*Kobus ellipsiprymnus*) konnte ein Männchen das revierähnliche Areal mit den Weibchen des vorherigen Besitzers übernehmen, nachdem es sich bereits monatelang in diesem Gebiet befunden hatte. Die Besitzer waren in ihren Gebieten deutlich stärker als außerhalb. Zeitweise verteidigten sie ihre Areale. Dies schlägt NOBLE (1939) als Kriterium für das Vorliegen eines Revieres vor, unabhängig von der Anzahl der sich in diesem Gebiet befindenden Tiere des gleichen Geschlechtes. Ein Revier wird in der Literatur in einem engeren Sinne aber auch über die exklusive Nutzung eines Gebietes durch seinen Bewohner definiert (z. B. PITELKA 1959). Da in der untersuchten Gruppe Besitzer einmal andere erwachsene Männchen in ihren Gebieten dulden konnten, und da zum anderen die Grenzen der Gebiete nicht immer genau und dauernd festlagen, sollen die oben beschriebenen Strukturen als „revierähnliche“ Areale bezeichnet werden. Neben den Besitzern mit revierähnlichen Arealen, wurde ein Besitzer beobachtet, der gemeinsam mit seinem Weibchen umherzog, sowie ein weiterer Besitzer, der nur zu Zeiten nahe des Östrus eines seiner Weibchen ständig in dessen Nähe war. Versteht man unter einem Territorium nicht nur eine dauerhafte räumliche Struktur am selben Ort (vgl. WILSON 1975), so können auch diese Beispiele als Formen territorialen Verhaltens interpretiert werden: Im ersten Fall wird der Raum um das Weibchen permanent von anderen Männchen freigehalten; im zweiten Fall geschieht dies nur zu Zeiten nahe des Östrus. In beiden Fällen ändert sich durch das Herumziehen der Weibchen der verteidigte Ort ständig.

Die räumliche Organisation der Tiere scheint durch die Beziehungen zwischen Männchen und Weibchen sowie durch die Dominanzverhältnisse zwischen den Männchen bedingt zu sein: Die stärksten Männchen besetzen mit ihren Weibchen langfristig revierähnliche Areale, aus denen fremde Weibchen vertrieben werden, woraus deren Herumziehen im Raum resultiert. Ist der Besitzer eines herumziehenden Weibchens stark genug, so folgt er seinem Weibchen ständig; sonst hält er sich nur zu Zeiten nahe des Östrus eines seiner Weibchen in dessen Nähe auf. Die rangniedrigsten Männchen ohne dauerhafte Präferenzen für bestimmte Weibchen halten sich immer dort auf, wo die wenigsten Vertreibreaktionen durch andere Männchen zu erwarten sind. Da sich dies abhängig vom Fortpflanzungszustand der Weibchen ändert, können keine dauerhaften Ortspräferenzen ausgebildet werden.

### Faktoren, welche die Kampfstärke der Besitzer beeinflussen

JACOBS (1976) und SACHSER und HENDRICHs (1982) konnten zeigen, daß bei Hausmeerschweinchen Besitzer (associated males) die ranghöchsten Männchen darstellen. Diese Untersuchung fragt nach Faktoren, die in die Entscheidung eingehen, welcher von zwei Besitzern in einer agonistischen Interaktion vor dem anderen ausweicht. Mindestens drei Faktoren sind von Bedeutung:

- a. der Fortpflanzungszustand der Weibchen (vgl. JACOBS 1976),
- b. der Ort, an dem die Interaktion stattfindet,
- c. die Nähe der Weibchen während der Interaktion.

Jeder der drei Faktoren trägt dazu bei, die Fortpflanzung des Besitzers mit seinen Weibchen wahrscheinlich zu machen. Es scheint allerdings, daß der Mechanismus, nahe des Östrus eines seiner Weibchen stärker zu sein als sonst, zusammen mit der früher beschriebenen Tendenz, daß Besitzer kein Sexualinteresse an den Weibchen anderer Besitzer zeigen (SACHSER und HENDRICHs 1982), ausreicht, um den Fortpflanzungserfolg der Besitzer mit ihren Weibchen zu sichern, unabhängig davon, ob permanente räumliche Nähe zu den Weibchen oder revierähnliche Areale vorhanden sind.

COULON (1975) schloß aus der Untersuchung von im Höchstfall 30 Minuten dauernden



Interaktionen zwischen zwei einander fremden Männchen, daß eher Charakteristika der Opponenten als der Ort, an dem die agonistische Interaktion stattfindet, für den Ausgang der agonistischen Interaktion verantwortlich sind. In der vorliegenden Untersuchung befanden sich alle Tiere monatelang im selben Raum: die scheinbar widersprüchlichen Ergebnisse könnten beide nur unter den jeweiligen Versuchsbedingungen gültig sein.

### Funktionen der beschriebenen Sozialstruktur

Sexualverhalten und agonistische Interaktionen sind in der untersuchten Gruppe für jedes Tier auf eine überschaubare Anzahl von Männchen und Weibchen reduziert. Besitzer, ihre Weibchen, sowie Männchen, die Präferenzen für dieselben Weibchen zeigen, bilden in der Regel auch räumliche Einheiten. So wird jedem Tier auch bei hoher Individuenzahl die soziale und räumliche Orientierung erleichtert.

Die Anzahl eskalierter Kämpfe wird durch folgende Faktoren reduziert: a. Die häufigsten agonistischen Interaktionen finden zwischen Männchen statt, die sich deutlich in der Kampfstärke unterscheiden; b. auf Grund der räumlichen Organisation – Herausbildung nicht überlappender revierähnlicher Areale – treffen die stärksten Männchen der Gruppe selten aufeinander; c. Besitzer vertreiben nicht nur andere Männchen, sondern auch „fremde“ Weibchen aus ihrem eigenen Areal; d. lange vor dem Östrus jedes Weibchens ist geregelt, welche Männchen versuchen werden, dieses Weibchen zu decken: der Besitzer sowie diejenigen Männchen, die auch Präferenzen für dieses Weibchen zeigen; nicht aber die Besitzer anderer Weibchen.

Orientierungserleichterung für die einzelnen Tiere und Reduktion eskalierter agonistischer Interaktionen einerseits, sowie die Gewährleistung des Fortpflanzungserfolges der stärksten Männchen der Gruppe durch die beschriebenen Mechanismen andererseits, werden als Hauptfunktionen dieser Sozialstruktur angesehen.

### Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. H. HENDRICHS für die wissenschaftliche Betreuung der Arbeit, Herrn Prof. Dr. K. IMMELMANN für die Bereitstellung des Arbeitsplatzes sowie ihm und Frau Dipl.-Biol. A. STAHNKE für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Ermöglicht wurde die Arbeit ferner durch ein Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes.

### Zusammenfassung

In einer 15 Monate lang untersuchten Gruppe von Hausmeerschweinchen (12 ♂♂, 12 ♀♀; auf 7,84 m<sup>2</sup>), bildete der Großteil der ♂♂ langfristige Präferenzen für bestimmte ♀♀ aus, d. h., die einzelnen ♂♂ richteten ihr Sexualverhalten nur gegen diese ♀♀. Ein bis drei ♂♂ konnten Präferenzen für die gleichen ein bis vier ♀♀ zeigen. Das ranghöchste der für die gleichen ♀♀ Präferenzen zeigenden ♂♂ wurde als Besitzer bezeichnet. Drei Besitzer hielten sich langfristig mit ihren ♀♀ sowie den ♂♂, die auch Präferenzen für diese ♀♀ zeigten, in nicht überlappenden, revierähnlichen Arealen auf. Ein anderer Besitzer zog zusammen mit seinem einen ♀ im Raum umher; ein Besitzer hielt sich nur nahe des Östrus eines seiner ♀♀ in dessen Nähe auf. Die rangniedrigsten ♂♂ zeigten keine Ortspräferenzen. Besitzer waren überdurchschnittlich stark in der Nähe ihrer ♀♀, in ihren Hauptaufenthaltsgebieten und nahe des Östrus eines ihrer ♀♀. ♂♂ vertrieben am häufigsten diejenigen ♂♂, die Präferenzen für dieselben ♀♀ zeigten, oder diesen räumlich am nächsten waren. Der Großteil der agonistischen Interaktionen mit höchster Kampfindensität fand zwischen Besitzern statt. Einige Mechanismen und Funktionen der beschriebenen Sozialstruktur werden diskutiert.

### Literatur

- BERRYMAN, J. (1977): Aggressive behaviour and social dominance in Guinea pigs. *Guinea Pig News Letter* 10, 11–15.  
 BERRYMAN, J. (1978): Social behaviour in a colony of domestic Guinea pigs. *Z. Tierpsychol.* 46, 200–214.  
 COULON, J. (1975): Les relations sociales chez le Cobaye domestique. I. Etude de la hierarchie sociale. *Behaviour* 53, 183–199.

- COULON, J. (1975): Les relations sociales chez le Cobaye domestique. II. Le comportement agonistique interterritorial. *Behaviour* **53**, 200–215.
- FUCHS, S. (1980): Spacing patterns in a colony of Guinea pigs: predictability from environmental and social factors. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **6**, 265–276.
- JACOBS, W. W. (1976): Male-female associations in the domestic Guinea pig. *Animal Learning and Behaviour* Vol. 4 (1A), 77–83.
- KING, J. A. (1956): Social relations of the domestic Guinea pig living under semi-natural conditions. *Ecology* **37**, 221–228.
- KUNKEL, P.; KUNKEL, I. (1964): Beiträge zur Ethologie des Hausmeerschweinchens. *Z. Tierpsychol.* **21**, 602–641.
- NOBLE, G. K. (1939): The role of dominance in the social life of birds. *Auk* **56**, 263–273.
- PETTIJOHN, T. F. (1979): Attachment and separation distress in the infant guinea pig. *Dev. Psychobiol. Develop.* **12**, 73–81.
- PITELKA, F. A. (1959): Numbers, breeding schedule and territoriality in pectoral sandpipers of northern Alaska. *Condor* **61**, 233–264.
- ROOD, J. P. (1972): Ecological and behavioural comparisons of three genera of Argentine cavies. *Anim. Beh. Monogr.* **5**, 1–83.
- SACHSER, N.; HENDRICH, H. (1982): A longitudinal study on the social organization and its dynamics in a group of Guinea pigs (*Cavia aperea* f. *porcellus*). *Säugetierk. Mitt.* **30**, 227–240.
- SIEGEL, S. (1956): *Nonparametric statistics*. Tokyo: McGraw-Hill.
- WILSON, E. O. (1975): *Sociobiology. The New Synthesis*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press.
- WIRTZ, P. (1981): Territorial defence and territory take-over by satellite males in the Waterbuck *Kobus ellipsiprymnus* (Bovidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* **8**, 161–162.

*Anschrift des Verfassers:* NORBERT SACHSER, Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie, Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld, Postfach 8640, D-4800 Bielefeld 1

## Home range size of Blackbuck, *Antelope cervicapra*, at Mudmal

By N. L. N. S. PRASAD

*Department of Zoology, Osmania University, Hyderabad, India*

*Receipt of Ms. 14. 4. 1982*

### Abstract

Investigated the home range size of 11 individually identified adult male blackbuck. The study period of the individuals ranged between 6 and 22 months. The home range size varied from 3.25–13.5 km<sup>2</sup>. The mean home range was 7.66 km<sup>2</sup>. The maximum and minimum mean activity radii were 1.95 km and 0.84 km respectively. Certain grids in the home range were more intensively used than others. The activity centre, in most cases, was located within or adjacent to the grid of maximum use. Some grids were used by two or more individuals and the resources in the area were shared between them either simultaneously or at different times. The overlap values based on the weightage of minimum proportion of sightings in the overlapped grids showed substantial variation. The maximum and minimum values of overlap obtained thus were 76.8 % and 6.6 % respectively.

### Introduction

The only information available on the home range of blackbuck at present was from the study of SCHALLER (1967) at Kanha National Park. Details on the home range size of the free living population of blackbuck helps to draw a perspective management plan for future conservation of the species. This is more so at places where blackbuck co-exist with